

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-029818

(43)Date of publication of application : 04.02.1997

(51)Int.Cl.

B29C 47/88  
B29C 59/04  
// B29K 23:00  
B29L 7:00

(21)Application number : 07-185554

(71)Applicant : IDEMITSU PETROCHEM CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.1995

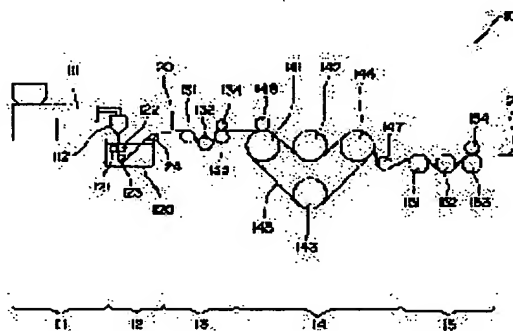
(72)Inventor : FUNAKI AKIRA  
KOYANAGI MITSUO

## (54) IMPACT RESISTANT PLASTIC SHEET AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an impact resistant plastic sheet capable of being obtained with a low cost by providing an excellent cold impact resistance with excellent transparency and a method for manufacturing the same.

**SOLUTION:** The method for manufacturing an impact resistant plastic sheet comprises the steps of heating one surface of the plastic sheet 21 containing 1 to 50wt.% of straight chain low-density polyethylene(LDPE) and polypropylene(PP) resin to a softening point of higher by preheating means 13 and surface molding means 14, bringing it into contact with an endless belt 145 having mirror-polished surface, and smoothly molding the sheet surface.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3751338

[Date of registration] 16.12.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-06121

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 07.04.2005

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平9-29818

(43) 公開日 平成 9 年 ( 1997 ) 2 月 4 日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 47/88		9349-4F	B 2 9 C 47/88	
59/04		9446-4F	59/04	C
// B 2 9 K 23:00				
B 2 9 L 7:00				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L ( 全 9 頁 )

(21) 出願番号 特願平7-185554

(22) 出願日 平成 7 年 ( 1995 ) 7 月 21 日

(71) 出願人 000183657

出光石油化学株式会社

東京都港区芝五丁目 6 番 1 号

(72) 発明者 船木 章

兵庫県姫路市白浜町甲841番地の 3 出光

石油化学株式会社内

(72) 発明者 小柳 三穂

東京都中央区銀座四丁目12番18号 出光石

油化学株式会社内

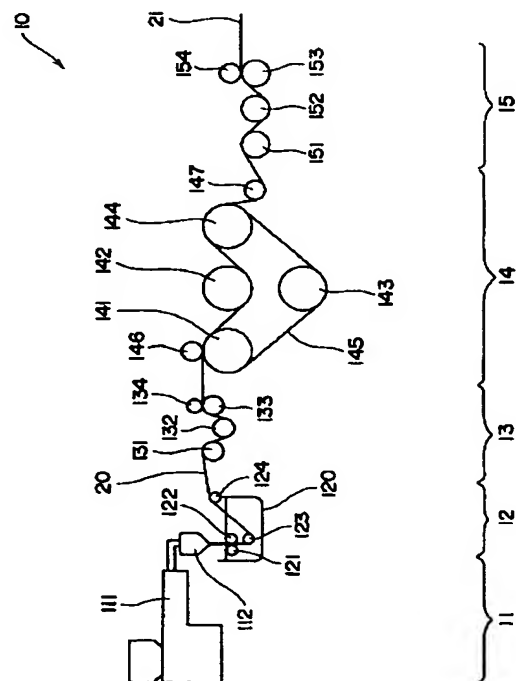
(74) 代理人 弁理士 木下 實三 ( 外 2 名 )

(54) 【発明の名称】 耐衝撃性プラスチックシートおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 良好な透明性を有するとともに優れた耐寒衝撃性を備え、低コストで得られる耐衝撃性プラスチックシートおよびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 直鎖状低密度ポリエチレン ( L - L D P E ) を 1 ~ 50 w t % と、ポリプロピレン ( P P ) 系樹脂とを含有するプラスチックシート 2 1 の一方の面を、予熱手段 1 3 および表面成形手段 1 4 により軟化点以上に加熱するとともに、表面が鏡面仕上げされた無端ベルト 1 4 5 に当接させて、シート表面を平滑に成形する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 直鎖状低密度ポリエチレンを1~50重量部と、ポリプロピレン系樹脂とを含有し、シートの少なくとも一方の面は、当該面が軟化点以上の温度にある状態で、表面が鏡面仕上げされた表面成形板に当接されることで形成されていることを特徴とする耐衝撃性プラスチックシート。

【請求項 2】 請求項 1に記載した耐衝撃性プラスチックシートにおいて、前記表面成形板に当接された面の鏡面光沢度が80%~200%であることを特徴とする耐衝撃性プラスチックシート。

【請求項 3】 直鎖状低密度ポリエチレンを1~50重量部と、ポリプロピレン系樹脂とを含有する組成物をシート状に成形し、前記成形されたシートの少なくとも一方の面を軟化点以上の温度にある状態で、表面が鏡面仕上げされた表面成形板に当接させることを特徴とする耐衝撃性プラスチックシートの製造方法。

【請求項 4】 請求項 3に記載した耐衝撃性プラスチックシートの製造方法において、前記組成物をシート状に成形した後、前記成形されたシートを冷却固化してから、前記シートの少なくとも一方の面を軟化点以上に加熱して前記表面成形板に当接させることを特徴とする耐衝撃性プラスチックシートの製造方法。

【請求項 5】 請求項 3に記載した耐衝撃性プラスチックシートの製造方法において、前記組成物をシート状に成形した後、前記成形されたシートの少なくとも一方の面の温度が軟化点以上であるうちに前記表面成形板に当接させることを特徴とする耐衝撃性プラスチックシートの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は耐衝撃性プラスチックシートおよびこの製造方法に関し、医薬品、食品、工業材料などの包装に利用できる。

**【0002】**

【背景技術】 従来、食品などでとくに鮮度が要求されるものなどには、消費者が未開封の状態で被包装物を確認できるように、クリアパッケージなどの透明性を有する包装が施されている。このクリアパッケージに用いる包装材料としては、透明性に優れ、安価であることなどからポリ塩化ビニル（PVC）が主に用いられている。一方、近年、ポリ塩化ビニルと同様に透明性を有する材料として、ポリプロピレン（PP）素材の利用が増加している。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前述したPP素材のうち、ホモポリプロピレンは透明性には優れているが、低温時の耐衝撃性が低く、市場の要求を満足できないという問題がある。これに対して、エチレンプロピレンゴム（EPR）等のゴム成分を添加することで、P

Pの耐衝撃性の向上が図られているが、これによりシートの透明性が低下するという問題がある。また、これらゴム成分の原料が高価であるため、コストがかかるという問題がある。

【0004】 本発明の目的は、良好な透明性を有するとともに優れた耐衝撃性を備え、低コストで得られる耐衝撃性プラスチックシートおよびその製造方法を提供することにある。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】 本発明は、ポリプロピレン（PP）系樹脂と直鎖状低密度ポリエチレン（L-LDPE）とを配合した組成物をシート状に成形し、表面成形によりシート表面を平滑に加工することで前記目的を達成しようとするものである。具体的には、本発明の耐衝撃性プラスチックシートは、直鎖状低密度ポリエチレン（L-LDPE）を1~50重量部（wt%）と、ポリプロピレン（PP）系樹脂とを含有し、シートの少なくとも一方の面は、当該面が軟化点以上に加熱された状態で、表面が鏡面仕上げされた表面成形板に当接されることで形成されていることを特徴とする。

【0006】 このような本発明によれば、シートを構成する成分にPP系樹脂が含まれているので、シートの透明性が確保されるようになる。また、耐寒性に優れたL-LDPEが1~50wt%配合されているので、PP系樹脂による低い耐衝撃性が改善されるようになる。さらに、L-LDPEはEPR等のゴム成分よりも安価なので、製造コストの低減が可能となる。

【0007】 ここで、PP系樹脂によるシート透明性はL-LDPEの添加により低下する。しかし、シートの少なくとも一方の面を前述のように表面成形すれば、シート表面が平滑となり、表面の凹凸による光の散乱が回避され、L-LDPEの添加による透明性の低下は解消されて良好な透明性が得られるようになる。これらにより、前記目的は達成される。

【0008】 このとき、表面成形板に当接されて表面成形されたシートの表面の鏡面光沢度は80~200%であることが望ましい。これにより、プラスチックシートの表面の光沢度が確保され、充分な透明性が確実に得られるようになる。

【0009】 本発明の耐衝撃性プラスチックシートの製造方法は、直鎖状低密度ポリエチレンを1~50wt%と、ポリプロピレン系樹脂とを含有する組成物をシート状に成形し、このシートの少なくとも一方の面を軟化点以上の温度にある状態で、表面が鏡面仕上げされた表面成形板に当接させることを特徴とする。

【0010】 このようにすることで、前述したような良好な透明性を確保しつつ、耐衝撃性に優れ、安価なプラスチックシートが得られるとともに、シート表面の平滑化を確実に容易に行えるようになり、前記目的が達成される。

【0011】また、前記組成物をシート状に成形した後、冷却固化してから、前記シートの少なくとも一方の面を軟化点以上に加熱して前記表面成形板に当接させてもよい。これによれば、シートを所望の温度に加熱することで、シート表面と前記表面成形板との密着を充分にできるようになり、エアの巻き込みなどの不良を回避できるようになるとともに、確実に均一な表面成形を行えるようになる。また、シート成形工程と表面成形工程とを連続して処理（インライン処理）することができる。他、各々を別々の工程（オフライン処理）とすることが可能となる。このため、工場などにおける製造装置の配置や構成などの汎用性が向上し、かつ製造工程の自由度が高められるようになる。さらに、別々の工程とすることにより、シート成形後で表面成形を行う前の段階に、保管、運搬などができるようになる。例えば、ある工場ですシートを製造し、このシートをロールに巻き取っておき、これをトラックなどで輸送して別の倉庫で保存などした後、さらに別の工場で表面成形を行うようにしてもよい。

【0012】或いは、前記組成物をシート状に成形した後、前記シートの少なくとも一方の面の温度が軟化点以上であるうちに前記表面成形板に当接させてもよい。このようにすることで、シート成形の余熱を利用して表面成形を行えるようになり、再加熱の必要がないため、加熱に要するコストが低減できるとともに、製造設備を簡略化できるようになり、コストダウンを達成可能となる。

【0013】なお、このような本発明において、シートのＬ－ＬＤＰＥ含有量が前記範囲を下回る場合には、低温時の衝撃強度が大幅に低下して実用性に乏しくなる。一方、Ｌ－ＬＤＰＥ含有量が前記範囲を上回る場合には、透明性が劣って商品価値が低下する。

【0014】ＰＰ系樹脂としては、ホモポリマー、エチレンプロピレンコポリマーなどのコポリマー（ブロック、ランダム）またはこれらの混合物が利用できる。但し、透明性に優れているためランダムコポリマーを用いることが好ましい。そして、ＰＰ系樹脂はシートを構成する組成物中５０～９９ｗｔ％（但し、Ｌ－ＬＤＰＥ＋ＰＰ系樹脂＝１００ｗｔ％）含まれていることが好ましい。

【0015】さらに、この組成物にはソルビトール系、安息香酸アルミニウム系、ナトリウム系等の透明性を向上するための造核剤を配合してもよい。

【0016】シートの厚さは、比較的薄いフィルム状のものから比較的厚いシート状のものまで含み、厚さは任意である。

【0017】前述した鏡面仕上げとは、鏡面光沢になるように加工することであり、研磨などにより行ってもよく、要するに、表面成形板の表面が鏡面のように平滑であればよい。鏡面仕上げされた表面成形板の表面の凹凸の最大高さは、０．００１～１．０００μｍの範囲内であることが

望ましく、好ましくは０．００７～０．４μｍである。表面成形板を構成する素材は任意であり、具体的な素材の種類は実施にあたって適宜選択すればよいが、金属製であることが好ましい。

【0018】表面成形板の形状は、ベルト状であってもよく、ロール状や、板状であってもよく、平滑な鏡面部分を備えていればよい。ここで、表面成形板がベルト状である場合、シングルベルト（シートの片面をベルトに圧接する）でもダブルベルト（シートの両面を二つのベルトで挟み込む）であってもよく、無端ベルトにより構成されることが好ましい。

【0019】シート成形後の冷却固化は、水槽により行ってもよく、冷却ロールにより行ってもよく、具体的な冷却法の種類は実施にあたって適宜選択すればよい。シートの軟化点はＬ－ＬＤＰＥおよびＰＰ系樹脂の配合量や、他の添加物の配合量や、シートの厚さなどにより異なるため、表面成形の際の加熱温度は試験等により適宜設定すればよい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【第一の実施の形態】図１および図２には、本発明の耐衝撃性プラスチックシートの製造装置１０が示されている。製造装置１０は、原料を溶融混練してシート状に押し出すシート成形手段１１と、シート２０を冷却固化する第一の冷却手段１２と、冷却したシート２０を再加熱する予熱手段１３と、シート２０を表面成形してシート２１とする表面成形手段１４と、表面成形後のシート２１の冷却を行う第二の冷却手段１５とを備えている。

【0021】シート成形手段１１は、例えば、単軸押出機或いは多軸押出機などの既存の押出機１１１を有し、押出機１１１の先端にはシート成形用のダイ１１２を備えている。これらにより、溶融混練されたシート組成物がダイ１１２より押し出されて面状に成形され、シート成形が行われる。なお、このシート組成物は、直鎖状低密度ポリエチレン（Ｌ－ＬＤＰＥ）を１～５０ｗｔ％およびポリプロピレン系樹脂を含有する。また、シート組成物とされる原料の形態は、粉末、顆粒、ペレット状など任意であり、シート組成物が前記比率となるように、Ｌ－ＬＤＰＥおよびＰＰの各ペレットなどが予め混合されている。

【0022】第一の冷却手段１２は、水槽１２０と、水槽１２０内で対向配置されてシート２０を挟み込む第一のロール１２１および第二のロール１２２と、これらのロール１２１、１２２よりも水槽１２０の底面寄りに設置された第三のロール１２３と、予熱手段１３側の水槽１２０周縁近傍に設けられた第四のロール１２４とにより構成されている。これらにより、成形手段１１で成形されたシート２０は、ロール１２１、１２２、１２３の回転に伴って水槽１２０内に導入され、冷却固化される

ようになっている。

【0023】予熱手段13は、略同じ高さに平行に設けられた第一と第三の予熱ロール131、133と、予熱ロール131、133の間に挟まれる位置にやや下方にずらして設置された第二の予熱ロール132と、第三の予熱ロール133に周面が圧接転動されてシート20を上下から挟み込む圧接補助ロール134とにより構成されている。なお、予熱ロール131、132、133はそれぞれ周面が所望の温度となるように加熱されている。また、第一の予熱ロール131と第四のロール124との間には、必要に応じて水切り設備を設置してもよい。これらにより、冷却固化されたシート20は、予熱ロール131、132、133の周面に圧接され、予熱されるようになっている。

【0024】表面成形手段14は、第一、第二、第三の加熱ロール141、142、143と、冷却ロール144と、無端ベルト145と、圧接補助ロール146と、引き剥がしロール147とで構成されている。

【0025】第一、第二の加熱ロール141、142および冷却ロール144は、略同じ高さに平行に設けられており、第三の加熱ロール143は、加熱ロール142の直下に平行に設けられている。これら第一～第三の加熱ロール141、142、143の周面はそれぞれ所望の温度に加熱されており、一方、冷却ロール144の周面は所望の温度に冷却されている。

【0026】無端ベルト145は、第一および第三の加熱ロール141、143と、冷却ロール144が内側に配置されるようにしてこれらの周囲に巻装されている。これにより、無端ベルト145は、第二の加熱ロール142により外側から内側へ押し込まれた状態に張られている。なお、無端ベルト145は、外側表面が鏡面仕上げされたものであり、厚さは0.1～3.0mmの範囲内であればよく、好ましくは0.4～1.5mmである。また、無端ベルト145の材質は、SUS301、SUS304、SUS316、もしくはは相当の材質であることが好ましく、炭素鋼やチタン材などの金属も利用できる。

【0027】圧接補助ロール146は、第一の加熱ロール141の上方から周面に圧接転動されている。引き剥がしロール147は、無端ベルト145からシート20を引き剥がすものであり、冷却ロール144近傍に所定間隔をあけて設けられている。これらにより、予熱されたシート20は、加熱ロール141、142、143および冷却ロール144の回転により無端ベルト145に圧接され、所望の温度に加熱されるとともに表面成形されるようになっている。

【0028】第二の冷却手段15は、略同じ高さに平行に設けられてそれぞれに冷却された第一、第二、第三の冷却ロール151、152、153と、第三の冷却ロール153に圧接転動されてシート20を挟み込む圧接補助ロール154とで構成されている。但し、冷却ロール

151、152、153の周面温度は冷却ロール144よりも低温であることが好ましい。これらにより、表面成形されたシート20は、冷却ロール151、152、153の周面に当接され、移動しながら冷却されるようになっている。

【0029】このように構成された本実施の形態においては、まず、シート成形手段11により、ダイ112からシート組成物を面状に押し出し成形してシート20を成形する。次に、このシート20は第一の冷却手段12へ導入され、冷却固化される。すなわち、シート20は、水槽120内へ導かれ、第一のロール121と第二のロール122の間に挟み込まれて第三のロール123へ送られ、第四のロール124により水槽120外へ導かれる。シート20は、この水槽120内を移動する間に冷却固化される。

【0030】次に、冷却固化されたシート20は予熱手段13へ導入され、所定温度に予熱される。すなわち、シート20は、第四のロール124から第一の予熱ロール131の上方の周面に導かれ、第二の予熱ロール132の下方の周面を介して第三の予熱ロール133の上方の周面に送られ、圧接補助ロール134により挟まれて送り出される。シート20は、このように上下に蛇行されることで充分に予熱ロール131、132、133の周面に圧接されることで、効率よく所定温度まで一様に予熱される。

【0031】次に、予熱されたシート20は表面成形手段14へ導入され、表面を平滑に成形される。すなわち、シート20は、予熱ロール133から第一の加熱ロール141の上方の周面に導かれ、圧接補助ロール146により、無端ベルト145とともに挟まれて圧接され、無端ベルト145に密着される。シート20は、無端ベルト145とともに第二の加熱ロール142の下方の周面に導かれ、第二の加熱ロール142により、再び無端ベルト145に圧接される。引き続き、シート20は、無端ベルト145とともに冷却ロール144の上方に送られ、冷却ロール144により冷却され、引き剥がしロール147に導かれて無端ベルト145から剥離される。これらにより、シート20は、所期の温度に加熱された状態で鏡面加工された無端ベルト145に充分に圧接され、圧接された面が平滑に表面成形されたシート21が得られる。

【0032】次に、表面成形を施したシート21は第二の冷却手段15へ導入され、所定温度まで冷却される。すなわち、シート21は、引き剥がしロール147から第一の冷却ロール151の上方の周面に導かれ、第二の冷却ロール152の下方の周面を介して、第三の冷却ロール153に送られて圧接補助ロール154により圧接される。このように、シート21は、充分に各冷却ロール151、152、153に当接されて冷却される。以上により、本実施の形態の耐衝撃性プラスチックシート

21が得られる。

【0033】このような第一の実施の形態によれば、以下のような効果がある。すなわち、シート組成物に耐寒性に優れたL-LDPEが1~50wt%配合されているので、耐寒衝撃性に優れたシート21を得ることが可能となる。さらに、L-LDPEはEPR等のゴム成分よりも安価であるため、比較的低コストでシートの低温時の耐衝撃性を向上できる。

【0034】また、シート20の一方の面を、予熱手段13および表面成形手段14により軟化点以上に加熱するとともに、鏡面加工を施した無端ベルト145に当接させるので、シート20表面が平滑となり、シート20表面の凹凸による光の散乱が回避されて、L-LDPEの添加により低下したシート20の透明性は向上し、良好な透明性を確保できる。

【0035】そして、予熱手段13により予備加熱を行うので、シート20を確実にかつ均一に所望の温度状態にすることができ、シート20表面と無端ベルト145とを十分に密着できる。このため、エアの巻き込みなどの不良を回避できるとともに、シート20に対して確実にかつ一様に表面の平滑化を行うことができる。

【0036】さらに、シート20を第一の冷却手段12により一旦冷却固化するので、シート成形手段11および第一の冷却手段12と、予熱手段13、表面成形手段14、第二の冷却手段15とを別工程とすることが可能となり、製造装置の配置などの汎用性が向上し、かつ製造工程の自由度が高められるようになる。

【0037】〔第二の実施の形態〕図3には、本発明の耐衝撃性プラスチックシートの製造装置30が示されている。本実施の形態の製造装置30は、シート成形後の余熱を利用した表面成形を行うものである。このため、前記第一実施の形態の製造装置10と略同様なシート成形手段11と表面成形手段16と冷却手段15とを有するが、第一の冷却手段12および予熱手段13は備えておらず、成形直後のシートが表面成形手段16に直接導入されるようになっている。以下には、前記第一実施の形態と異なる点について詳述する。

【0038】製造装置30は、シート成形手段11と、シート成形手段11近傍に設置された表面成形手段16と、冷却手段15とにより構成されている。

【0039】表面成形手段16は、第一の実施の形態と略同様に、第一、第二、第三の冷却ロール161、162、163が略同じ高さに平行に設けられており、第四の冷却ロール164は、冷却ロール162の直下に平行に設けられている。無端ベルト165は、第一、第三、第四の冷却ロール161、162、164が内側に配置されるようにしてこれらの周囲に巻装されている。これにより、無端ベルト165は、第二の冷却ロール162により外側から内側へ押し込まれた状態に張られている。

【0040】シート成形手段11のダイ112は、第一の冷却ロール161の上方の周面近傍に配置されている。第一~第四の冷却ロール161、162、163、164の周面はそれぞれ所望の温度に冷却されている。これらの温度はダイ112から押し出されるシートよりも低温であればよい。すなわち、シート成形直後のシートの温度が250℃程度である場合には、冷却ロール161、162、163、164の周面温度は60~90℃の範囲内であることが好ましい。

【0041】このように構成された本実施の形態においては、シート成形手段11により得られたシート31は、ダイ112から直接第一の冷却ロール161の上方の周面に導かれ、無端ベルト165の上に重ね合わされて表面成形手段16に導入されて冷却されるとともに表面を平滑に加工される。引き続き、シート32は、冷却手段15に送られて十分に冷却され、耐衝撃性プラスチックシート32が得られる。

【0042】このような第二の実施の形態によれば、鏡面加工が施された無端ベルト165により、シート31の表面が平滑に成形されるので、前述した第一の実施の形態と略同様な効果が得られる。さらに、シート成形後の余熱により、シート31の温度が軟化点以上であるうちに無端ベルト165に当接させるので、表面成形用の加熱に要するエネルギーを低減できるとともに、製造設備を簡略化でき、コストダウンを達成できる。

【0043】シート31を冷却ロール161、162、163、164により冷却しながら無端ベルト165による表面の平滑化を行うので、シート成形直後の高温なシート31は表面成形に適した温度に徐々に冷却されると同時に表面を平滑に成形され、良好な透明性を有するシート32が効率よく得られる。

【0044】〔第三の実施の形態〕図4には、本発明の耐衝撃性プラスチックシートの製造装置40が示されている。本実施の形態では、成形直後のシートを直接表面成形手段16に導入することで、シート成形後の余熱を利用した表面成形を行う。このため、製造装置40は、前記第二の実施の形態の製造装置30と略同様なシート成形手段11と表面成形手段16と冷却手段15とを有する。しかし、シート導入位置は第二の実施の形態とは異なる。以下には、前記第二の実施の形態と異なる点について詳述する。シート成形手段11のダイ112は、第二の冷却ロール162の上側に配置されている。

【0045】このように構成された本実施の形態においては、シート成形手段11により得られたシート41は、ダイ112から第二の冷却ロール162の第一の冷却ロール161寄りの周面に導かれて、第二の冷却ロール162の下方の周面で無端ベルト165に挟まれて圧接され、表面成形手段16に導入されて表面を平滑に加工される。引き続き、表面成形されたシート42は、冷却手段15へ導かれて冷却され、耐衝撃性プラスチック

シート42が得られる。

【0046】このような第三の実施の形態によれば、鏡面加工が施された無端ベルト165により、シート41の表面が平滑に成形されるので、前述した第一および第二の実施の形態と略同様な効果が得られる。

【0047】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形なども本発明に含まれる。すなわち、前記第一の実施の形態では、シート成形後の冷却は、第一の冷却手段12の水冷により行われていたが、冷却したロールやエアにより行ってもよい。

【0048】前記実施の形態の予熱ロール131、132、133と、加熱ロール141、142、143と、冷却ロール144、151、152、153と、冷却ロール161、162、163、164の周面温度設定は任意であり、シートの組成、厚さなどにより適宜設定すればよい。また、各ロールおよび具体的な材質、形状、サイズ、数、配置などは実施にあたって適宜設定または選択すればよい。

【0049】前記実施の形態では、表面成形板として無端ベルトを用いてシート表面の平滑化を行ったが、例えばロール状や板状の表面成形板を用いてもよく、要するに、シートに当接可能な鏡面加工部分を備えたものであればよい。また、耐衝撃性プラスチックシート製造装置は、シートの成形を行い、シートの少なくとも一方の面を軟化点以上の温度にするとともに、表面が鏡面仕上げされた表面成形板に当接可能な構成であればよい。

【0050】前記実施の形態では、表面成形手段14、16の無端ベルト145、165はシングルベルトであったため、シートの片面のみを無端ベルト145、165に当接させていたが、図5に示すようなダブルベルトを用いた表面成形手段50によりシート両面の平滑化を行ってもよい。表面成形手段50は、シート上面成形手段51と、シート下面成形手段52とにより構成されている。

【0051】シート上面成形手段51は、略直線上に配置されてそれぞれ所望の温度に加熱された加熱ロール512、513、514と、加熱ロール512、513、514の周囲に巻装された無端ベルト511により構成されている。シート下面成形手段52は、シート上面成形手段51の下側に位置し、加熱ロール512、514のそれぞれに対向する位置に設置された加熱ロール522および冷却ロール524と、加熱ロール513と並んで加熱ロール522寄りに配置された加熱ロール523と、加熱ロール522、523および冷却ロール524の周囲に巻装された無端ベルト52と、加熱ロール522に圧接転動されてシートおよび無端ベルト52を挟み込む圧接補助ロール525と、冷却ロール524近傍に設けられた引き剥がしロール526とにより構成されている。

【0052】なお、加熱ロール512と522は、無端ベルト511および521の間にシートを挟み込んで圧接可能に配置されている。また、無端ベルト511は、加熱ロール523により外側から内側へ押し込まれ、無端ベルト521は、加熱ロール513により外側から内側へ押し込まれた状態になっている。無端ベルト511、521は、外側表面が鏡面仕上げされたものである。

【0053】このような表面成形手段50においては、まず、シート20は、圧接補助ロール525の下方の周面に導かれ、無端ベルト521とともに加熱ロール522に圧接されて無端ベルト521に密着される。シート20は、無端ベルト521とともに移動し、加熱ロール512および522に挟み込まれて、両面をそれぞれ無端ベルト511および521に密着される。引き続き、シート20は、無端ベルト511、521とともに加熱ロール523、513に導かれて、無端ベルト511、521に充分に圧接される。加熱ロール513を通過した後、シート20は無端ベルト511と引き剥がされて無端ベルト521に従って冷却ロール524に送られ、引き剥がしロール526により無端ベルト521と剥離される。これらにより、シート20の両面は、所期の温度に加熱された状態で、鏡面加工された無端ベルト511、521に充分に圧接され、両面ともに平滑に表面成形される。このようにすれば、表面が平滑化された耐衝撃性プラスチックシート21が得られ、前記各実施の形態と略同様な効果が得られる。

【0054】

【実施例】

【実施例1】

実施例1のプラスチックシートは、前記第一の実施の形態に基づいて製造した。プラスチックシートを構成するPPおよびL-LDPEは、それぞれ80重量部および20重量部の割合で混合した。PPとして使用したものは、出光石油化学(株)製PP〔出光ポリプロピレンF205S(商品名)、 $M_t/M_n$  (MI)=2.7〕であり、L-LDPEとして使用したものは、出光石油化学(株)製L-LDPE〔出光モアテック 0128N(商品名)、MI=1.4、密度=0.915g/cm<sup>3</sup>〕である。

【0055】また、予熱ロール131、132、133の周面は110℃に加熱し、加熱ロール141、142はそれぞれ150℃、140℃に加熱した。冷却ロール144の周面は90℃に冷却した。これらの条件に基づき、製造装置10により、0.3mm厚さのプラスチックシート21を製造した。

【0056】このようにして得られたプラスチックシートについて、耐衝撃強度(フィルムインパクト)と、鏡面光沢度および露度を測定し、強度を調べる実用評価を行った。これらの結果を表1に示す。

【0057】衝撃強度の測定は、フィルム・インパクト



・テスター〔東洋精機（株）製〕を使用し、-5℃の雰囲気下でプラスチックシートを固定し、半円球状の振り子（直径1/2インチ、重錘容量30kg・cm）を打ち付けて、シートの打ち抜きに要した衝撃強度を測定することにより行った。

【0058】鏡面光沢度の測定は、自動式測色色差計（AUD-CH-2型-45, 60, スガ試験機（株）製）により行った。鏡面光沢度は、プラスチックシートの表面成形された面に、光を入射角60°で照射して、同じく60°で反射光を受光したときの鏡面反射光束 $\phi_s$ を測定し、屈折率1.567のガラス表面からの鏡面反射光束 $\phi_{0s}$ との比により、下記のとおり求めた。

【0059】鏡面光沢度( $G_s$ )= $(\phi_s/\phi_{0s}) \times 100$

【0060】霞度の測定は、ヘーズ測定機（NDH-300A, 日本電色工業（株）製）により行った。霞度は、プラスチックシートの表面成形した面に光を照射して、プラスチックシートを透過した光線の全量を表す全光線透過率（ $T_t$ ）と、プラスチックシートによって拡散されて透過した拡散光線透過率（ $T_d$ ）との比によって下記のとおり求めた。

【0061】霞度( $H$ )= $T_d/T_t \times 100$

なお、全光線透過率（ $T_t$ ）は、入射光と同光軸のまま通過した平行光線透過率（ $T_p$ ）と拡散光線透過率（ $T_d$ ）との和である（ $T_t=T_p+T_d$ ）。

【0062】実用評価は、以下のように行った。まず、プラスチックシートを用いて40×60×105mmの組立寸法のクリアボックスを作成し、このクリアボックス中に、35×55×100mm（200g重量）の内容物を充填し、これらのクリアボックス30個を段ボール箱中に最密充填した。次に、この段ボール箱を-5℃の雰囲気下に24時間放置後、1mの高さから落下させた。このとき、落下面は段ボール箱の全ての面（6面）とし、段ボール箱の各面に対してそ

れぞれ5回の落下を行った。このように6面に対する落下を行った後に、破壊されたクリアボックスの数を測定した。

【0063】〔実施例2～実施例3〕実施例1と同様に、各実施例のプラスチックシートを得た。但し、L-LDPEとして、実施例2では、出光モアテック V0398CN（商品名）〔出光石油化学（株）製、MI=3.3、密度=0.907g/cm<sup>3</sup>〕を用い、実施例3では、出光モアテック 0258CN（商品名）〔出光石油化学（株）製、MI=2.1、密度=0.931g/cm<sup>3</sup>〕を用いた。PPとL-LDPEとの混合比は、表1に示すとおりである。これらの実施例のプラスチックシートについても、実施例1と同様に耐寒衝撃強度と、鏡面光沢度および霞度を測定し、実用評価を行った。これらの結果を表1に示す。

【0064】〔比較例1～比較例3〕実施例1と同様に、各比較例のプラスチックシートを得た。PPとL-LDPEとの混合比は、表1に示すとおりである。但し、比較例2および比較例3のプラスチックシートは、L-LDPEとして、出光モアテック V0398CN（商品名）〔出光石油化学（株）製、MI=3.3、密度=0.907g/cm<sup>3</sup>〕を用いた。また、比較例1のプラスチックシートは、L-LDPEを含まずPPのみで形成した。さらに、比較例3のプラスチックシートは、表面成形手段14による表面の平滑化および第二の冷却手段15による冷却を行わなかった。

【0065】比較例1～比較例3のプラスチックシートについても、実施例1と同様に耐寒衝撃強度と、鏡面光沢度および霞度を測定し、強度を調べる実用評価を行った。これらの結果を表1に示す。

【0066】

【表1】

		PP/L-LDPE 混合比 (wt%)	表面 成形の 有無	耐寒 衝撃強度 (kg・cm/cm)	透明性		実用評価 破壊数/試験数 (個)
					鏡面光沢 度(%)	霞度 (%)	
実 施 例	1	80/20	有	410	143	2.8	1/30
	2	90/10	有	300	145	2.4	2/30
	3	60/40	有	630	142	3.3	0/30
比 較 例	1	100/0	有	110	145	2.0	30/30
	2	20/80	有	820	110	13.5	0/30
	3	20/80	無	840	71	19.0	0/30

【0067】表1より、実施例1～実施例3のプラスチックシートは、1～50wt%のL-LDPEが配合されているので、比較例1のPPのみで構成されているプラスチックシートと比較して、耐寒衝撃性に優れ、実用評価結果も良好であることがわかる。L-LDPEが最も多い割合で配合されていた実施例3のプラスチックシートは、比較例1のおよそ6倍の耐寒衝撃強度を示した。

【0068】また、実施例1～実施例3のプラスチック

シートは、表面成形が施されているので、L-LDPEが配合されているにもかかわらず、比較例1と同程度の透明性が確保されている。しかし、L-LDPEの配合割合が1～50wt%の範囲を越える比較例2および比較例3のプラスチックシートは、鏡面光沢度が低く、霞度が高いことから、透明性に問題があることがわかる。さらに、表面成形が行われていない比較例3のプラスチックシートの鏡面光沢度は、望ましい範囲である80～200%の



範囲外であり、同配合で表面成形を行った比較例 2 よりも透明性が不良である。これらにより、シート表面の平滑化により、透明性が向上することが示唆された。

【0069】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、プラスチックシートを構成する成分に PP 系樹脂が含まれているので、シートの透明性が確保できる。また、プラスチックシートを構成する成分に耐寒性に優れた L-LDPE が 1~50wt% 配合されているので、EPR 等のゴム成分を添加するよりも低コストで優れた耐寒衝撃性が得られる。さらに、シートの少なくとも一方の面を、軟化点以上の温度にある状態で、鏡面加工された表面成形板に当接させて平滑に成形することで、L-LDPE の添加による透明性の低下が解消されてシートのご好な透明性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一の実施の形態を示す模式図。

【図 2】前記第一の実施の形態を示す部分模式図。

【図 3】本発明の第二の実施の形態を示す模式図。

【図 4】本発明の第三の実施の形態を示す模式図。

【図 5】本発明の変形の形態を示す模式図。

【符号の説明】

10、30、40 耐衝撃性プラスチックシートの製造装置

11 シート成形手段

12 第一の冷却手段

13 予熱手段

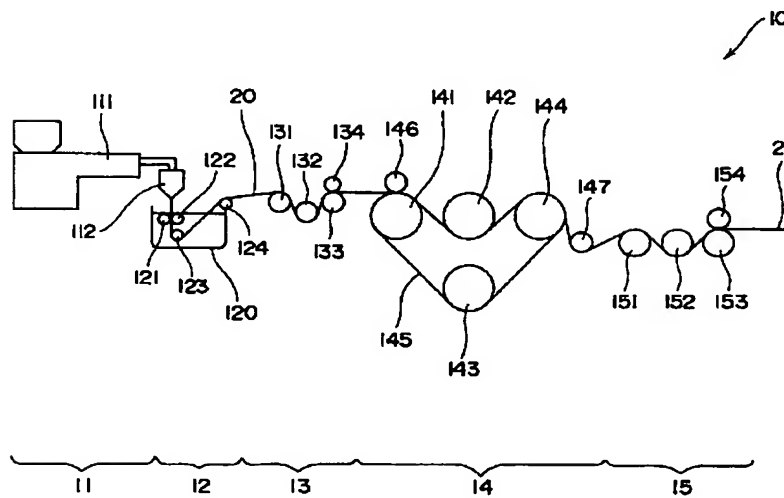
14、16、50 表面成形手段

145、165、511、521 表面成形板である無端ベルト

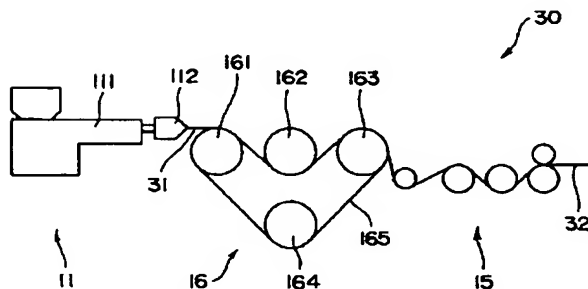
15 第二の冷却手段

21、32、42、耐衝撃性プラスチックシート

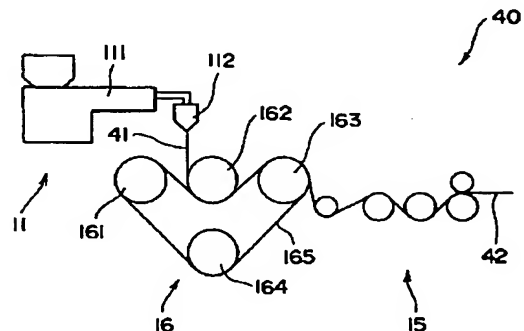
【図 1】



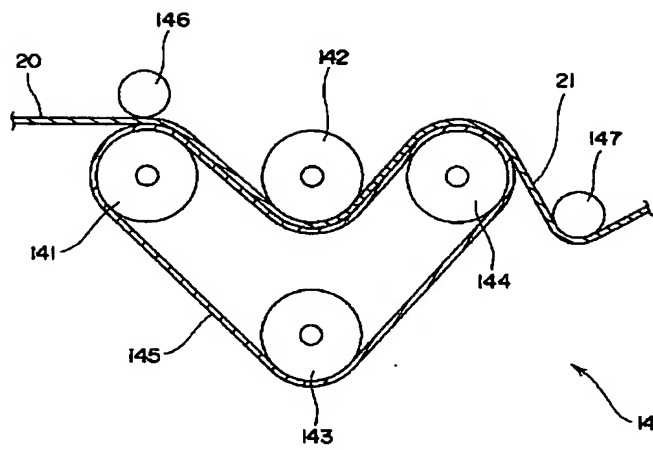
【図 3】



【図 4】



【図 2】



【図 5】

